



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 198 17 334 C 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 60 R 21/32
B 60 R 22/35
G 01 P 15/00
G 01 L 1/24
G 01 D 5/353

②① Aktenzeichen: 198 17 334.2-21
②② Anmeldetag: 18. 4. 98
④③ Offenlegungstag: -
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 5. 8. 99

DE 198 17 334 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Fendt, Günter, Dipl.-Ing. (FH), 86529
Schrobenhausen, DE; Schwehr, Stephan, Dr., 90408
Nürnberg, DE; Baur, Richard, 85276 Pfaffenhofen,
DE; Steiner, Peter, Dr., 86529 Schrobenhausen, DE;
Bischoff, Michael, Dipl.-Ing., 85111 Adelschlag, DE;
Steurer, Helmut, Dipl.-Ing., 85302 Gerolesbach, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 42 20 270 A1
EP 07 28 624 A2

⑤④ Verfahren zur Anpassung einer Auslöseschwelle von Insassenschutzeinrichtungen

⑤⑦ Bei Verfahren zur Anpassung einer Auslöseschwelle von Insassenschutzeinrichtungen, bei denen mittels eines Precrash-Sensors die Änderung der Relativgeschwindigkeit und/oder des Relativabstandes von Objekten innerhalb eines vorgegebenen Nahbereichs der Fahrzeugumgebung registriert und in Abhängigkeit davon die Auslöseschwelle variiert wird, ergeben sich häufig Fehleinschätzungen und ein unnötiges, zumindest aber zu frühes Auslösen der Insassenschutzeinrichtung bei leichten Beschleunigungsänderungen.

Durch einen Aufprallsensor kann ein solches Verfahren zur Anpassung der Auslöseschwelle zusätzlich abgesichert werden, indem erst bei einem Precrash-Signal und einem Aufprallsignal die Auslöseschwelle entsprechend herabgesetzt wird. Als ein besonders bevorzugter Aufprallsensor ergibt sich ein faseroptischer Belastungssensor, der an wenigstens einer für Unfallsituationen typischen Aufprallfläche vorgesehen ist und bei Krafteinwirkung auf die Lichtleitfaseranordnung zu einer Veränderung der am Lichtaustrittsende von einem Lichtmesser zu messenden Lichtleistung führt, in dessen Abhängigkeit das Aufprallsignal gesendet wird.

DE 198 17 334 C 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anpassung einer Auslöseschwelle von Insassenschutzeinrichtungen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Ein derartiges Verfahren ist bspw. aus der EP 0 728 624 A2 zu entnehmen. Als predictive crash sensor, kurz Precrash-Sensor wird ein Radar-System vorgeschlagen, welches in einem Fahrzeugumkreis befindliche Ziele erfasst und die im Oberbegriff genannten Größen Relativabstand und -geschwindigkeit bestimmt. In Abhängigkeit von diesen Größen wird dann die Auslöseschwelle variiert, die mit dem Beschleunigungssignal oder einem daraus abgeleitetes Signal, insbesondere dem Beschleunigungsintegralsignal, verglichen wird. Entsprechend kommt es bereits bei niedrigeren Beschleunigungs- oder Beschleunigungsintegralsignalen zu einer Auslösung der Insassenschutzeinrichtung. Leider erweisen sich die Precrash-Sensoren derzeit als äußerst störanfällig und nicht für alle Verkehrssituationen geeignet. Insbesondere bei sehr geringen Abständen zwischen dem Fahrzeug und dem Zielobjekt (bspw. beim Überholen, bei geringer Spurbreite oder beim Fahren an einer Leitplanke) oder bei unüblichen Objekten (bspw. einem Pappkarton u. ä.) kann es zu Fehleinschätzungen kommen. In einer solchen Situation wird die Auslöseschwelle so weit herabgesetzt, daß bereits eine leichte Berührung beider Objekte, starke Bremsmanöver des Fahrzeugs oder gar Erschütterungen von der Fahrbahn ausreichen, um die Insassenschutzeinrichtung auszulösen. Eine solche Auslösung ist zu diesem Zeitpunkt zum Schutz des Insassen noch nicht erforderlich, führt aber zu einer Behinderung der Fahrers, der das Fahrzeug in dieser Gefahrensituation nicht mehr sicher lenken kann.

Darüber hinaus ist aus der DE 42 20 720 A1 eine Insassenschutzeinrichtung zu entnehmen, bei der zwei räumlich beabstandet nacheinander liegende verformungsempfindliche Sensoren vorgesehen werden, mittels denen während eines Unfalls Informationen über dessen Stärke und Geschwindigkeit gewonnen und gegebenenfalls auch die Auslöseschwellen herabgesetzt werden.

Die beiden verformungsempfindlichen Sensoren können erst mit dem Eintritt des Aufpralls aktiv werden, sind daher Aufprallsensoren und keine Precrashsensoren, wenngleich durch die räumlich beabstandete Anordnung durch den am weitesten an der Außenwandung des Fahrzeuges angeordneten Sensors eine "Vorwarnfunktion" realisierbar ist. Neben dem abweichenden Sensorikkonzept zu Precrashsensoren ist insbesondere der Zeitabstand zwischen der Vorwarnung und dem spätestmöglichen Auslösezeitpunkt für die Insassenschutzeinrichtungen viel kürzer, so daß Precrashsensoren deutliche Sicherheitsvorteile bieten.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein sichereres Verfahren zur Anpassung einer Auslöseschwelle von Insassenschutzeinrichtungen anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Durch einen Aufprallsensor kann die Anpassung der Auslöseschwelle zusätzlich abgesichert werden. Nur beim Vorliegen eines Precrash- und eines Aufprallsignals wird die Auslöseschwelle herabgesetzt.

Vorzugsweise wird dem Aufprallsensor dabei eine Mindeststärke des Aufpralls vorgegeben. Als ein besonders bevorzugter Aufprallsensor ergibt sich ein faseroptischer Belastungssensor, der an wenigstens einer für Unfallsituationen typischen Aufprallfläche vorgesehen ist.

Bei einem Aufprall wirkt eine Kraft auf die Lichtleitfaseranordnung ein und führt zu einer Veränderung der am Lichtaustrittsende von einem Lichtmesser zu messenden Lichtleistung, in dessen Abhängigkeit das Aufprallsignal gesendet

wird.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und Figuren näher erläutert. Kurze Beschreibung der Figuren:

5 **Fig. 1** Darstellung eines Ablaufes eines Verfahrens zur Anpassung einer Auslöseschwelle,

Fig. 2 Blockschaltbild eines Insassenschutzsystems zur Durchführung des Verfahrens.

Die **Fig. 1** zeigt einen möglichen zeitlichen Ablauf des Verfahrens zur Anpassung einer Auslöseschwelle. In **Fig. 1a** wird das sich zeitlich verändernde Beschleunigungssignal *a*, sowie die sich anpassende Auslöseschwelle *as* dargestellt. In den **Fig. 1b** und **1c** werden dazu zusätzlich zeitsynchron das Precrash-Signal *S1* und das Aufprallsignal *S2* dargestellt.

15 Zum Zeitpunkt *t1* weist das Beschleunigungssignal *a* eine Störung, beispielsweise durch Erschütterung auf. Eine Auslöseschwelle *as*, die dauerhaft auf dem niedrigen Auslöseschwellwert *as2* gehalten würde, käme bereits bei derart geringen Beschleunigungssignalen *a* zur Auslösung. Zum 20 Zeitpunkt *t2* erkennt der Precrash-Sensor, der beispielsweise als ein Radarsystem ausgeführt ist, ein Objekt im sicherheitskritischen Nahbereich des Fahrzeuges und setzt das Precrash-Signal *S1*. Im herkömmlichen System gemäß dem Stand der Technik würde bereits jetzt die Auslöseschwelle *as* von ihrem ursprünglichen Wert *as1* auf *as2* herabgesetzt. Zum Zeitpunkt *t3* tritt wieder ein signifikantes Beschleunigungssignal *a* auf, welches beispielsweise auf ein Bremsmanöver oder eine leichte Berührung mit dem Objekt im Nahbereich zurückzuführen ist. Herkömmliche Verfahren mit 25 einer bereits zu diesem Zeitpunkt herabgesetzten Auslöseschwelle *as* würden auslösen und so dem Fahrer die Möglichkeit nehmen, die Gefahrensituation durch gezielte Lenkbewegung noch zu entschärfen. Das erfindungsgemäße Verfahren setzt daher, wie aus **Fig. 1** deutlich zu erkennen, noch 35 nicht aufgrund des Precrash-Signals *S1* allein die Auslöseschwelle *as* herab. Erst wenn im Zeitpunkt *t4* auch der Aufprallsensor das Aufprallsignal *S2* sendet, wird die Auslöseschwelle *as* von ihrem Ausgangswert *as1* auf die niedrigere Schwelle *as2* herabgesetzt. Das bei dem Aufprall gleichzeitig ansteigende Beschleunigungssignal *a* wird somit deutlich 40 früher, nämlich zum Zeitpunkt *t5* zur Auslösung führen anstelle dem Zeitpunkt *t6*, wenn die ursprüngliche Auslöseschwelle *as1* beibehalten worden wäre. Das Aufprallsignal *S2* sichert daher das Precrash-Signal *S1* zusätzlich ab.

45 **Fig. 2** zeigt ein Blockschaltbild eines Insassenschutzsystems zur Durchführung des Verfahrens die Zentraleinheit **3** erfasst dabei das vom Beschleunigungssensor **6** gelieferte Beschleunigungssignal *a* und verarbeitet dies gemäß der im Stand der Technik bekannten Verfahren, integriert dieses insbesondere auf. Das Beschleunigungssignal *a* bzw. das Beschleunigungsintegralsignal werden in der Zentraleinheit **3** mit einer Auslöseschwelle verglichen, welche durch das Precrash-Signal *S1* und das Aufprallsignal *S2* bestimmt wird. Dazu ist die Zentraleinheit **3** über ein UND-Glied mit dem Precrashsensor **1** sowie dem Aufprallsensor **2** verbunden. Mit der Zentraleinheit **3** ist über die Auslöseleitung **4** dann zumindest eine Insassenschutzeinrichtung **5** verbunden. Selbstverständlich können in einem Insassenschutzsystem auch mehrere Aufprallsensoren **2** und/oder Insassenschutzeinrichtungen **5** vorgesehen werden. Als besonders 60 bevorzugt erweist sich dabei ein Aufprallsensor **2**, bei dem bei einem Aufprall eine Kraft auf eine Lichtleitfaseranordnung einwirkt, so daß es zu einer Veränderung der am Lichtaustrittsende von einem Lichtmesser zur messenden Lichtleistung kommt. Besonderer Vorteil eines solchen faseroptischen Aufprallsensors **2** ist die hohe Signalgeschwindigkeit durch das Licht. Um diesen effektiv auszunutzen, wird die Lichtleitfaseranordnung von der Zentraleinheit **3** aus bis an

eine für Unfallsituationen typischer Aufprallfläche verlegt. Lichtsender und Lichtmesser sind daher der Zentraleinheit 3 unmittelbar zugeordnet. Das vom Lichtmesser in Abhängigkeit von der gemessenen Lichtleistung erzeugte Aufprallsignal S₂ wird dann in der Zentraleinheit 3 mit dem Precrash-Signal S₁ logisch verknüpft.

Neben der Schnelligkeit der optischen Signalübertragung ist für ihre Anwendung im Bereich der Insassenschutzsysteme im Kraftfahrzeug auch ihre Stromfreiheit entscheidend, da sie selbst bei Zerstörung der Lichtleitfaseranordnung es so nicht zu Kurzschlüssen kommen kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Anpassung einer Auslöseschwelle (as) von Insassenschutzeinrichtungen (5), insbesondere in Kraftfahrzeugen, bei dem die auftretenden Beschleunigungen mittels eines Beschleunigungssensors (6) gemessen und dessen Beschleunigungssignal (a) oder ein daraus abgeleitetes Signal, insbesondere das Beschleunigungsintegralsignal, mit der Auslöseschwelle (as) verglichen wird, wobei zumindest ein Precrash-Sensor (1) vorgesehen ist, welcher die Änderung der Relativgeschwindigkeit und/oder des Relativabstandes von Objekten innerhalb eines vorgegebenen Nahbereichs der Fahrzeugumgebung registriert, und, falls die vom Precrash-Sensor (1) erfaßte Änderung der Relativgeschwindigkeit zumindest einen vorgegebenen Schwellwert über- und/oder der Relativabstand einen vorgegebenen Schwellwert unterschreitet, ein Precrash-Signal (S₁) erzeugt wird, und, wenn ein Precrash-Signal (S₁) auftritt, die Auslöseschwelle (as: as₂) herabgesetzt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens ein Aufprallsensor (2) vorgesehen ist, der bei einem Aufprall eines Objektes ein Aufprallsignal (S₂) sendet, und, die Auslöseschwelle (as) nur herabgesetzt wird, wenn auf das Auftreten eines Precrash-Signals (S₁) das Aufprallsignal (S₂) folgt.
2. Verfahren zur Anpassung einer Auslöseschwelle (as) von Insassenschutzeinrichtungen (5) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufprallsensor (2) nur dann ein Aufprallsignal (S₂) sendet, wenn der Aufprall des Objektes eine vorgegebene Stärke erreicht.
3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Aufprallsensor (2) ein faseroptischer Belastungssensor an wenigstens einer für Unfallsituationen typischen Aufprallfläche vorgesehen ist, der eine seilförmige Lichtleitfaseranordnung mit zwei Seilenden und einem ein Licht aussendenden Lichtsender an einem Lichteintrittsende und einem mit einer Auswerteeinheit verbundenen Lichtmesser an einem Lichtaustrittsende aufweist, bei dem bei einem Aufprall eine Kraft auf die Lichtleitfaseranordnung einwirkt und zu einer Veränderung der am Lichtaustrittsende von dem Lichtmesser zu messenden Lichtleistung führt und bei einer signifikanten Veränderung der Lichtleistung das Aufprallsignal (S₂) sendet.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

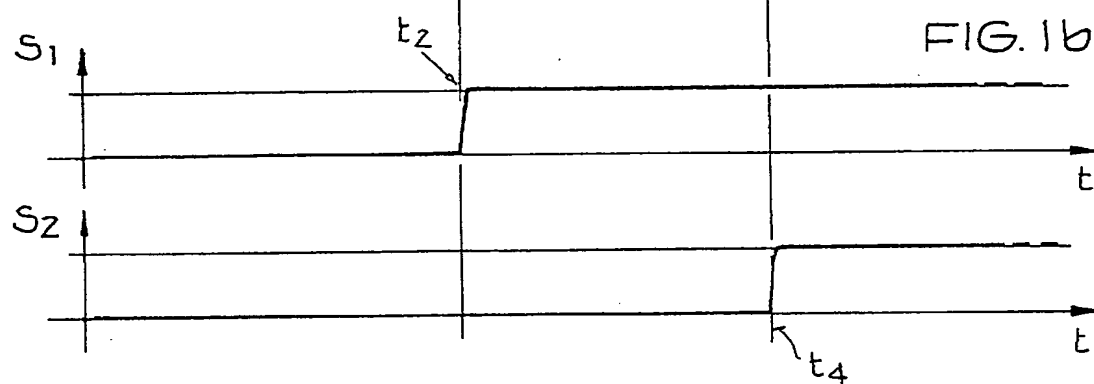
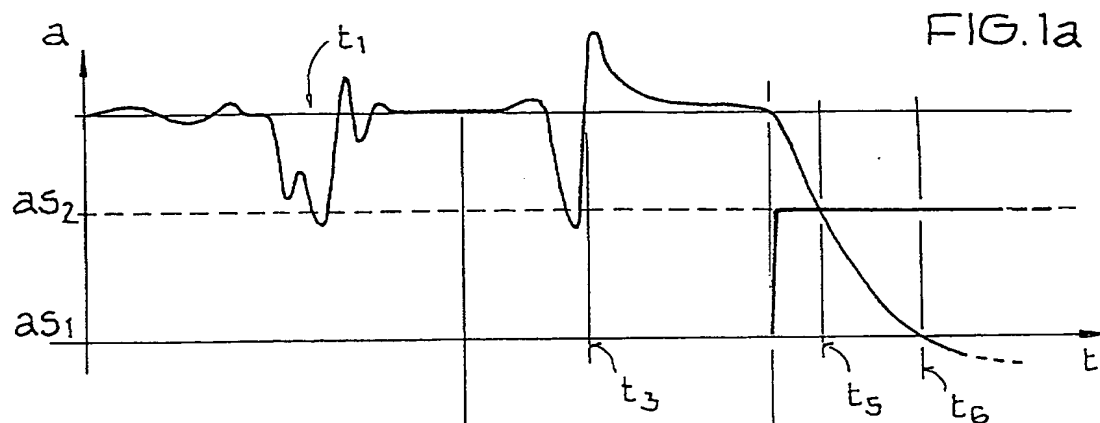


FIG. 1c

